

PAT-NO: JP359188031A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59188031 A

TITLE: SUCTION DEVICE OF ROTARY PISTON
ENGINE

PUBN-DATE: October 25, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TADOKORO, ASAO

OKIMOTO, HARUO

MATSUDA, IKUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAZDA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58036459

APPL-DATE: March 4, 1983

INT-CL (IPC): F02B053/10, F02B053/08 , F02D005/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform high-precise control of fuel, by a method wherein, in a suction device having a main suction passage which performs natural suction and an auxiliary suction passage provided with a supercharger, an amount of fuel injected is found from the output of a suction pressure detector during supercharging and from the output of an air flow meter during non-supercharging.

CONSTITUTION: A main suction passage 2 having an air flow meter 3 is connected to a main suction port 8 open to an operation chamber A, and an auxiliary suction passage 4 provided with a supercharger 5 is connected to an auxiliary port 9 located on the leading side from the main suction port 8 in relation to the rotating direction of a rotor R. A fuel injection valve 6 is mounted on the main suction passage 2, and said valve 6 is controlled by a control circuit 12. The control circuit 12 respectively inputs the outputs of the air flow meter 3, a throttle opening sensor 13, a sensor for the

number of
revolutions, a temperature sensor 14, and a suction pressure sensor
15 to find
an amount of fuel injected in accordance with an output signal from
the air
flow meter 3 during non- supercharging and in accordance with at
least an
output from the suction pressure sensor 15 during supercharging.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑪ 公開特許公報 (A)

昭59—188031

⑫ Int. Cl.³
F 02 B 53/10
53/08
F 02 D 5/00

識別記号

庁内整理番号
6831—3G
6831—3G
8011—3G

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ ロータリピストンエンジンの吸気装置

号東洋工業株式会社内

⑮ 特 願 昭58—36459

⑯ 発 明 者 松田郁夫

⑰ 出 願 昭58(1983)3月4日

広島県安芸郡府中町新地3番1

⑱ 発 明 者 田所朝雄

号東洋工業株式会社内

広島県安芸郡府中町新地3番1

⑲ 出 願 人 マツダ株式会社

号東洋工業株式会社内

広島県安芸郡府中町新地3番1

⑳ 発 明 者 沖本晴男

号

㉑ 代 理 人 弁理士 青山葆 外2名

広島県安芸郡府中町新地3番1

明 細 書

1. 発明の名称

ロータリピストンエンジンの吸気装置

2. 特許請求の範囲

(1) エアフローメータを設けた主吸気通路と、過給機を設けた補助吸気通路とを有するロータリピストンエンジンにおいて、

少なくとも主吸気通路に設けた燃料噴射弁と、吸気圧を検出する圧力検出器と、非過給時にはエアフローメータの出力信号により、また過給時には少なくとも圧力検出器の出力信号により燃料噴射弁の燃料噴射量を制御する制御回路とを設けたことを特徴とするロータリピストンエンジンの吸気装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ロータリピストンエンジンの吸気装置、とくに自然吸気通路を形成する主吸気通路とは別に過給機を備えた補助吸気通路を設けた型式の吸気装置に関するものである。

従来より、この型式のロータリピストンエンジ

ンの吸気装置は公知である(特公昭57-49740号公報参照)。

ところで、一般に、気化器を用いてエンジンに供給する燃料量を吸入空気量に比例させて制御することは比較的容易であるが、エンジンの運転状態に応じてより微細かつ正確に燃料供給量を制御できない欠点がある。

かかる欠点を解消するものとして、時々刻々の吸入空気量を検出して、この吸入空気量を基本入力とし、エンジン回転数、エンジン冷却水温等を補助入力として、燃料噴射弁をコンピュータ制御する燃料噴射方式が知られており、実用に供されている。この燃料噴射方式では、基本入力としての吸入空気量を正確に検出することが不可欠の要件となり、通常は、吸気通路上流にエアフローメータを設置して、吸入空気量の検出を行なっている。

しかしながら、この種のエアフローメータには自ずから検出範囲に限界があり、通常は微量流量に対して感応しない所謂不感帯を有しており、不

感帯をなくせうとすると、逆に高流速に対して有効に感応することができなくなる。自然吸入量の計量にエアフローメータを用いる場合、エンジンのアイドル回転速度においてもある程度の吸入空気量があるため、不感帯を避けて吸入空気量の計量が行なえるが、過給をエンジンの高負荷運転域で行なうような場合には、過給開始時の過給量はごく少量であるため、エアフローメータを用いるとすると、不感帯の問題があつて、過給量を正確に検出することができないといつた不具合を生ずる。

また、特開昭57-119130号公報には、ロータリピストンエンジンの作動室内の圧縮圧力を検出する圧力センサを設けた圧力検出装置が提案されており、圧縮圧力から吸入量を算出することができる。

しかしながら、エンジンの全運転範囲に亘つて上記圧力センサによつて圧縮圧力を正確に検出することは、エアフローメータと同様不感帯の問題があつて不可能である。

体的に説明する。

第1図に示すロータリピストンエンジンREの吸気装置において、1はエアクリーナ、2は上流にエアフローメータ3を設けた主吸気通路、4は途中にベーンタイプのエアポンプよりなる過給機5を介した補助吸気通路、6は主吸気通路2をエンジンの負荷に応じて開閉する主スロットル弁7の下流の主吸気通路2に設けて設けた燃料噴射弁、8はロータケーシングC内を遊星回転運動するロータRによつて、ロータRとケーシングCとにより画成される可変容積の作動室Aに対して開かれたときに、空気および燃料噴射弁6によつて噴射された燃料を作動室A内に自然吸入させる主吸気ポート、9は主吸気ポート8よりロータRの回転方向に関してリーディング側に開設され、過給機5下流に介した補助スロットル弁10がエンジンの設定負荷以上で開かれる過給時には、過給気を作動室A内に供給する補助ポートである。

なお、過給のタイミングは、補助吸気通路4の補助スロットル弁10下流に介したロータリバ

本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであつて、主吸気通路と、過給機を備えた補助吸気通路とを有するロータリピストンエンジンにおいて、非過給時、過給時のいずれにおいても、吸入空気量を精度よく検出することができるシステムを提供することを基本的な目的としている。

即ち、本発明は、自然吸気通路を形成する主吸気通路にはエアフローメータを介設する一方、作動室に供給された吸気の圧力を検出する圧力検出器を設けるとともに、主吸気通路に設ける燃料噴射弁の燃料噴射時間を制御する制御回路を設け、エアフローメータの検出出力と圧力検出器の検出出力とを天々単独に、或いは組合せて用いることにより、エアフローメータおよび圧力検出器を天々感度の良好な範囲で使用して吸入空気量の検出精度を向上し、よつて非過給時および過給時の燃料制御の精度を向上させることができるロータリピストンエンジンの吸気装置を提供せんとするのである。

以下、図示の実施例に基づいて、本発明をより具

ルプよりなるタイミングバルブ11を偏心軸(図示せず)の回転に同期させて駆動することにより、主吸気ポート8がロータRによつて閉じ始められる吸気行程終期に補助吸気通路4を開いて過給を行なうように設定する。

一方、12は燃料噴射弁6の一回ごとの燃料噴射時間を制御する制御回路で、エアフローメータ3によつて検出される吸入空気量(自然吸入量)、主スロットル弁7に対して設けた開度センサ13によつて検出されるエンジン負荷、回転数検出回路(第2図21参照)により検出されるエンジン回転数に加えて、補助吸気通路4の補助吸気ポート9近傍に設けた温度センサ14および圧力センサ15によつて天々検出される過給気温度および補助吸気通路4の吸気圧力を入力信号としている。

なお、第1図において、16は補助吸気通路4の過給機5の上流と下流とを過給機5をバイパスして連通して、非過給時、過給機5によつて吐出されるエアをリリースするリリース通路、17は

リリーフ通路16の途中から分岐して、排気ガスの浄化に必要な2次エアを排気系に供給する2次エア供給通路、18は2次エア供給通路17とリリーフ通路16との分岐部に介設した三方弁よりなる2次エア制御弁である。

第2図に示すように、制御回路12は、エアフローメータ3によつて検出される主吸気通路2を通して作動室Aに自然吸入される吸入空気量と、エンジン出力軸の回転角センサ20の検出出力から回転数検出回路21によつて求められるエンジン回転数とから、燃料噴射弁6の基本噴射パルス幅10を設定する第1噴射パルス幅設定回路22と、過給時に、回転数検出回路21によつて検出されるエンジン回転数と、圧力センサ15によつて検出される補助吸気通路4の吸気圧力とから、上記基本噴射パルス幅10に加算すべき加算噴射パルス幅12を設定する第2噴射パルス幅設定回路23とを備えている。

第2噴射パルス幅設定回路23は、開度センサ13の出力を予め設定された基準電圧と比較する

比較回路24によつて構成した過給検判定回路25によつて、主スロットル弁7が設定開度以上に開かれ、これに応じて補助スロットル弁10が開かれ、過給を開始すると能動化される。即ち、第2噴射パルス幅設定回路23は、過給時のみ動作する。

また、圧力センサ15に対しては、誤差タイミング設定用のゲート26を設けている。このゲート26は、ロータRによつて主吸気ポート8がほぼ全閉され、かつ補助吸気ポート9が依然として開かれているか、或いは補助吸気ポート9が閉じられ始める吸気行程終期のタイミング開かれるように出力軸回転角センサ20によつて制御され、第2噴射パルス幅設定回路23は、ゲート26が開かれるタイミングで圧力センサ15の出力を送込んで、補助吸気通路4の吸気圧力を検出する。なお、温度センサ14の出力は、過給気の温度に応じて加算噴射パルス幅12に対する補正係数を演算するために第2噴射パルス幅設定回路23に送込まれる。

上記第1噴射パルス幅設定回路22は基本噴射パルス幅10を設定し、第2噴射パルス幅設定回路23は、マップ制御の手法で、加算噴射パルス幅12を設定する。即ち、第1噴射パルス幅設定回路22は、主吸気通路2を通して吸入される吸入空気量とエンジン回転数とによつてエンジン1回転当りの吸入空気量を算出し、これをもとに基本噴射パルス幅10を出力する。また、第2噴射パルス幅設定回路23は、エンジン回転数と吸気圧力とによつてマトリックス状に区画される個々の番地に対応する加算噴射パルス幅12をメモリしたマップを備えている。

第1、第2噴射パルス幅設定回路22、23の出力は、加算回路27に接続されており、加算回路27は、非過給時には、第1噴射パルス幅設定回路22によつて設定された基本噴射パルス幅10をそのまま、噴射パルス発生回路28に出力し、過給時には、第1噴射パルス幅設定回路22から出力される基本噴射パルス幅10に、第2噴射パルス幅設定回路23から出力される加算噴射パ

ルス幅12を加算したりえて $(10+12)$ 、噴射パルス発生回路28に出力する。この噴射パルス発生回路28は、出力軸回転角センサ20の出力信号により所定のタイミングで駆動回路29を入力された噴射パルス幅10又は $(10+12)$ の間駆動して、燃料噴射弁6による燃料噴射を行なわせる。

以上のように、第1図および第2図に示す実施例では、過給時には、エアフローメータ3によつて検出される自然吸気量と、圧力センサ15によつて検出される吸気圧力から逆算される過給量とから実際の吸気の全量を算定して、これに対応した噴射パルス幅を設定することができるのである。

第3図および第4図に示す第2実施例は、第3図と第1図との比較から明らかなように、高い過給圧力が作用することのないゲーシングCのコールドゾーンにおいて作動室Aに臨ませて圧力センサ30を設け、作動室A内の吸気圧力を直接に検出することができるようにし、主吸気通路2を通して自然吸入のみによつて吸気を供給する非過給時には、エアフローメータ3の出力信号を基本入

力として制御回路31により燃料噴射量を制御する一方、過給時には、主給気通路2からの自然吸入空気と補助吸気通路4から供給される過給気の合成圧力として生成される作動室Aの吸気圧力(例えば、吸気行程が終了したタイミングにおける吸気圧力)を圧力センサ30によつて検出して、この圧力センサ30の出力信号のみに基いて制御回路31により燃料噴射量を制御するようにしたものである。

なお、第3図において、32は主吸気通路2から自然吸入される吸気の温度を検出するための温度センサで、その他、第3図について、第1図と同一のものには、同一の参照番号を付して、これ以上の説明を省略する。

本実施例における制御回路31のブロック構成を第4図に示す。

第4図に示すように、制御回路31は、非過給時に、主吸気通路2のエフローメータ3によつて検出される自然吸入量および出力軸回転角センサ20に接続した回転数検出回路21によつて検

出されるエンジン回転数から、非過給時の噴射パルス幅 I を設定する非過給時噴射パルス幅設定回路33と、過給時に、作動室Aに接続した圧力センサ30によつて検出される吸気圧力と回転数検出回路21によつて検出されるエンジン回転数から過給時の噴射パルス幅 II を設定する過給時噴射パルス幅設定回路34とを備えている。

過給時噴射パルス幅設定回路34によつて設定した圧力センサ30の読込みタイミングを制御するため、圧力センサ30に対しては、出力軸回転角センサ20によつて制御されるゲート35を設けている。即ち、このゲート35は、過給が終了したタイミング、より具体的には、補助吸気ポート9がロータRによつてほぼ閉じられるか実際に閉じられるタイミングで開かれるようになっており、過給時噴射パルス幅設定回路34はこのタイミングで作動室Aの吸気圧力を読込んで、読込んだ吸気圧力に応じて過給時の噴射パルス幅 II を設定する。

非過給時および過給時噴射パルス幅設定回路3

3、34による噴射パルス幅 I 、 II の設定は、第1実施例の第1、第2噴射パルス幅設定回路22、23と同様の制御手法により行なう。また、過給時噴射パルス幅設定回路34は、噴射パルス幅 II の設定に際して、主吸気通路2に接続した温度センサ32および補助吸気通路4に接続した温度センサ14によつて夫々検出される自然吸入および過給の吸気温を読込んで、それら吸気温に見合った補正を行なう。なお、具体的に図示しないが、非過給時噴射パルス幅設定回路33にも主吸気通路2に接続した温度センサ32から自然吸入の吸気温を補正のため読込むようにしてもよい。

上記非過給時噴射パルス幅設定回路33と過給時噴射パルス幅設定回路34とを、非過給時と過給時とで切替使用するため、第4図に示すように、両回路33、34の出力は、切替回路36に入力する。

この切替回路36は、第1実施例と同様、主スロットル弁7の開度センサ13の出力と基準電圧とを比較回路24によつて比較し、主スロットル

弁7の開度が設定開度以上に開かれたときに過給時であることを判定する過給域判定回路25によつて切替制御され、非過給時には、非過給時噴射パルス幅 I を、また、過給時には過給時噴射パルス幅 II を噴射タイミング設定回路37を介して駆動回路29に印加する。噴射タイミング設定回路37は、出力軸回転角センサ20の出力信号によつて制御されるようになっており、所定のタイミングで駆動回路29を駆動して、燃料噴射弁6を設定された噴射パルス幅 I 又は II の間開作動して燃料噴射を行なわせる。

以上の説明から明らかなように、第2実施例では、非過給時には、エフローメータ3を用い、過給時には、圧力センサ30のみを用いて、噴射パルス幅の設定を行なえるようにしたので噴射パルス幅の演算時間を迅速化することができ、エフローメータ3は、非過給時に相当するエンジンの低負荷域において使用すればよいので、エフローメータ3の検出精度を高精度なものとすることができ、とりわけ高精度な燃料制御が要求され

るエンジンの軽負運転時に有利な構成とすることができ、同様に、圧力センサ30は、過給時に相当するエンジンの高負荷域において使用すればよいので、その検出精度を高精度なものとすることができる。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、過給機を備えた燃料噴射式ロータリピストンエンジンにおいて、過給時の過給量を圧力検出器を用いて正確に計量できるので、非過給時のみならず過給時においても吸気量を正確に検出することができ、燃料制御をより高精度なものとすることができ、しかも比較的簡単な制御回路で制御できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例を示す要部説明図、第2図は第1図の制御回路のブロック図、第3図は本発明の第2実施例を示す要部説明図、第4図は第3図の制御回路のブロック図である。

2…主吸気通路、 3…エアフローメータ、

4…補助吸気通路、 5…過給機、 6…燃料噴

射弁、 12…制御回路、 22、23…第1、第2噴射パルス幅設定回路、15、30…圧力センサ、 31…制御回路、 33…非過給時噴射パルス幅設定回路、 34…過給時噴射パルス幅設定回路。

特 許 出 願 人 東洋工業株式会社

代 理 人 弁 理 士 青 山 稔 外 2 名

第1図



